

Morphological changes in the Zwin and Westerschelde estuaries: an analysis of historical maps

De Nul Pieter Jan

Ecosystem Research Management Group, Universiteit Antwerpen
E-mail: pieterjandenul@me.com

Introductie

Definities

Tijslag is het volume water (in m^3) dat bij hoog tij het estuarium instroomt. **Oppervlakte-doorsnede** is de dwarsdoorsnede (in m^2) van een getijdengeul bij gemiddeld tij.

Dit onderzoek focust op de getijdengeul van zowel het Zwin als het Westerschelde estuarium.

Uit de literatuur (Meyvis *et al.*, 2003; Coen, 2008) is bekend dat zowel in het Zwin als het Westerschelde estuarium een groot oppervlak aan slikken en schorren zijn ingepolderd gedurende de geschiedenis. Doel van dit onderzoek is om te onderzoeken wat de invloed was van die inpolderingen op de dimensies van de getijdengeul gedurende de geschiedenis.

Uit de literatuur is bekend dat de dimensies van de Zwin getijdengeul afnamen tijdens de geschiedenis (De Smet, 1940; Coornaert, 1974).

Vraag is of dit voor de Westerschelde ook het geval was. In Coen (2008) is vermeld dat de breedte van de Westerscheldegeul sinds eind van de 18e eeuw niet meer veranderd is.

Dit onderzoek bekijkt hoe vanaf 1561 AD (Anno Domini) tot en met 2013 AD de dimensies van de Zwin en Westerscheldegeul veranderd zijn. Meer bepaald onderzoeken we hoe snel in de geschiedenis de Zwin geul ondieper werd en versmalde. Verder wil het onderzoek bekijken of en hoe de dimensies van de Westerschelde geul veranderd zijn.

Dit onderzoek bekijkt verder of de Westerschelde en Zwingeel in geomorfologisch evenwicht zijn. Een getijdengeul is in geomorfologisch evenwicht als de plot van zijn dwarsdoorsnede versus tijslag op een rechte valt (D'Alpaos, 2009) (zie Fig. 1).

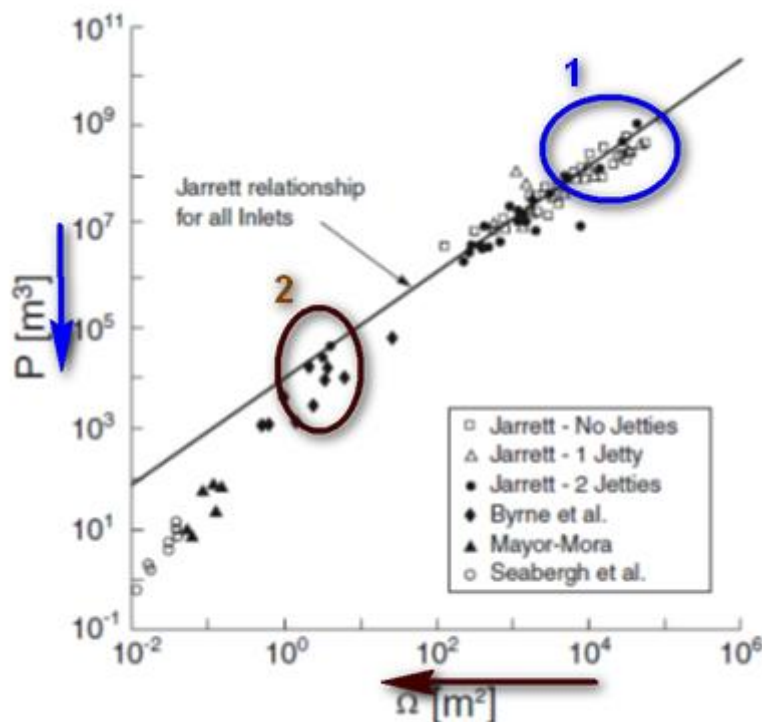


Fig. 1. Relatie tijslag–oppervlakedwarsdoorsnede (gewijzigd naar D'Alpaos *et al.*, 2009).

We veronderstellen dat de Zwin en Westerscheldegeul gedurende de geschiedenis steeds gestreefd hebben naar dit evenwicht. De hypothese in dit onderzoek is dat een getijdsysteem dat ingepolderd wordt op de volgende manier zal reageren. Het systeem is oorspronkelijk in evenwicht en ligt (hypothetisch) in gebied 1. Als er nu ingepolderd wordt dan zal de tijslag verminderen. Door

het ontpolderen is het systeem niet langer in evenwicht. De oppervlakedoorsnede van de geul is te groot voor de gereduceerde tijslag. De enige manier waarop het systeem terug kan in evenwicht komen is door de oppervlakedoorsnede te reduceren. Na de inpoldering is de oppervlakedoorsnede van de geul verkleind met een aantal m^2 die evenredig is met de reductie in tijslag.

Deze hypothese zal worden onderzocht voor het Zwin en de Westerschelde.

Materiaal en methodes

Voor dit onderzoek is gebruikgemaakt van historische kaarten. Deze werden verzameld op verschillende locaties, waaronder de “wetenschatten” website van het VLIJZ. De kaarten werden gedigitaliseerd en in GIS verwerkt.

Om de tijslag te kunnen berekenen voor het hele estuarium is er nood aan topografische data van het getijdebekken; alsook historische getijdeninfo. Deze info ontbreekt echter op het merendeel van de historische kaarten die gebruikt zijn in dit onderzoek. Ook bathymetrische data van de geul is meestal afwezig op de kaarten. Daarom is er besloten met proxys te werken. De breedte van de geul wordt gebruikt als proxy voor de diepte. De oppervlakte van het getijdenbekken wordt gebruikt als proxy voor de tijslag.

In GIS is voor elke kaart de oppervlakte van het getijdenbekken gemeten, en de breedte van de geul bepaald. Deze resultaten worden dan in een grafiek geplot tov. de tijd.

Resultaten

De resultaten tonen aan dat de breedte van de Westerscheldegeul tussen 1795 AD en 2013 AD licht afnam.

De breedte van de Zvingeul nam sterk af tussen 1561 AD en 1900 AD blijkt uit de resultaten van het onderzoek.

Ook werd voor zowel de Westerschelde als het Zwin de oppervlakte van het getijdenbekken tov. de geulbreedte uitgezet. Dit toont de relatieve snelheid aan waarmee de geul versmalde als gevolg van een reductie in de getijdenbekken oppervlakte.

Verder werd voor de Westerschelde en het Zwin een theoretische tijslag en oppervlakedoorsnede berekend. Dit werd gedaan door de oppervlakte van het getijdenbekken te vermenigvuldigen met een geschatte minimum en maximum tijhoogte in het getijdenbekken. Deze data werd dan geplot tov. de data van Jarret (1976). De data van Jarret (1976) is een dataset die zeer vaak in de literatuur wordt gebruikt.

De resultaten zijn te zien in Fig. 2 en 3.

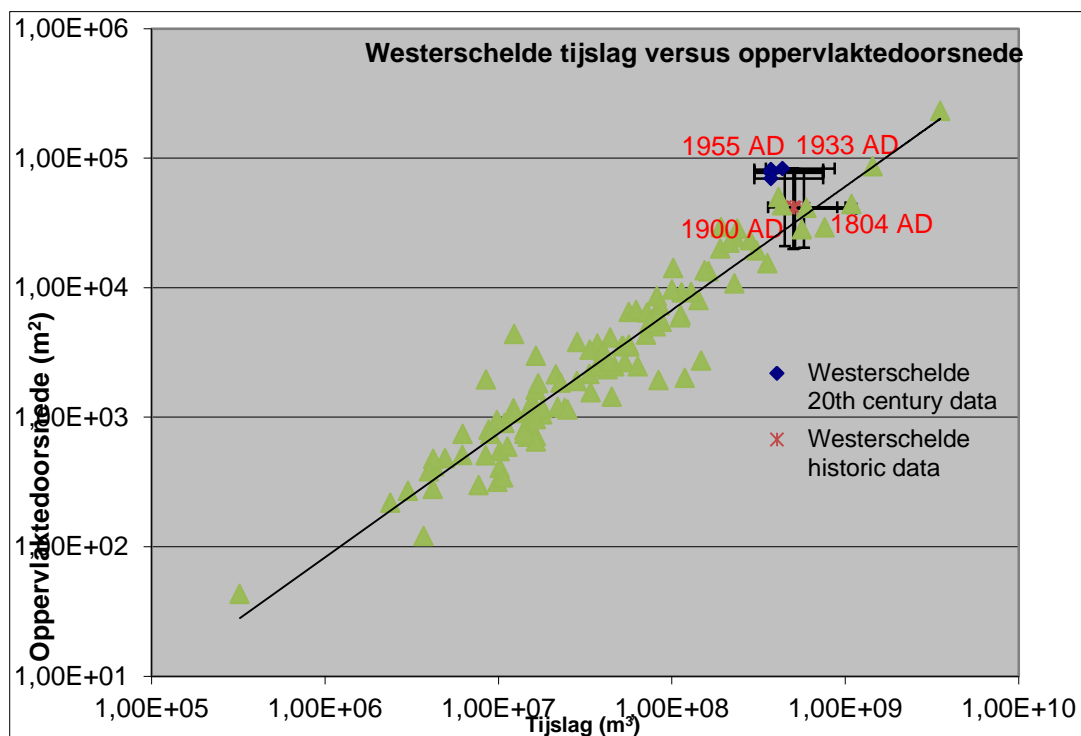


Fig. 2. Westerschelde oppervlakedoorsnede versus tijslag geplot tov. de data van Jarret (1976).

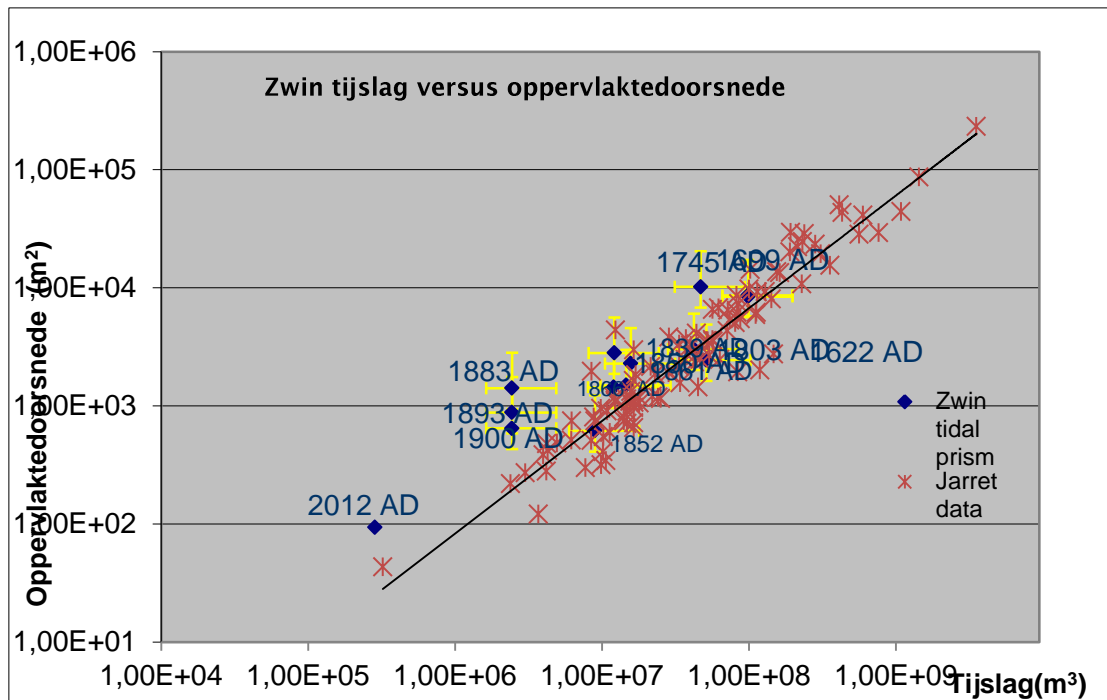


Fig. 3. Zwin oppervlakedoorsnede versus tijslag geplot tov de data van Jarret (1976).

Conclusie

Zowel het Zwin als de Westerschelde volgden in het verleden meestal de relatie zoals vooropgesteld door D'Alpaos *et al.* (2009 AD) gezien de data vaak matchen met die van Jarret (1976). Het Zwin is tegenwoordig (2013 AD) nog steeds niet in geomorfologisch evenwicht gezien de data ervan niet matchen met de plot van de data uit Jarret (1976). De Westerschelde blijkbaar evenmin gezien ook hier de recente data niet matchen met die van Jarret (1976).

Referenties

- Coen I. 2008. De eeuwige Schelde? Ontstaan en ontwikkeling van de Schelde, Waterbouwkundig laboratorium 1933–2008. Waterbouwkundig Laboratorium: Borgerhout, 112pp.
- D'Alpaos A., S. Lanzoni, M. Marani & A. Rinaldo. 2009. On the O'Brien-Jarrett-Marchi law *Rendiconti lincei scienze fisiche e naturali* 20. p.225–236.
- Jarret J.T. 1976. Tidal prism–inlet area relationship. CERC–WES General Investigation of Tidal Inlets, Dept. of the Army, US Corps of Engineering, Report 3, p.1–32.
- Meyvis L., W. Graré and W. Dauwe. 2003. Actualisatie van het sigmaplan. *Water Nieuwsbrief* 10, p.1–12.